

Federal Republic of Germany  
German Patent Office

Published patent application [Offenlegungsschrift] **DE 195 34 948 A1**

[Other patent related data not translated]

---

## **Method to monitor containers**

### Abstract

A method to monitor the internal atmosphere of so called CA containers, i.e. containers with a controlled atmosphere, and possibly their equipment used to influence this atmosphere, for example to monitor CA containers during the sea transport, whereby the conditions of the atmosphere in the CA containers, like, for example, temperature or ripening gas content, and possibly the condition of their equipment used to influence this atmosphere are observed and/or influenced from a centre.

### Description

The invention concerns a method to monitor the condition of containers and their contents while being transported, in particular of containers with easily perishable contents during sea transport.

The transporting of easily perishable goods in containers with controlled atmosphere, i.e. for example in containers with controlled interior temperature, controlled air composition or controlled air humidity is known from DE 38 29 435. Thus, for example, it is advantageous to transport tropical fruits from the producing countries by sea in such containers to the countries of destination, while by means of a specifically adjusted temperature and air humidity, but in particular the composition of the air or of the ripening gas in the interior of the container, the state of ripening can be influenced. Since the duration of transporting as well as the time and place of sale are often available only at the conclusion of the transport, it is desirable to adjust the ripening of the fruits to suit the changing marginal conditions. During the sea transport this task is

carried out by the crew by means of control operations; however, during overland transport, e.g. railway transport, this task is difficult to carry out. Although the possibility to exert an influence by people, e.g. on ships, compared with this influence not being able to be carried out, e.g. during overland transport, is more advantageous, a marked reduction of the quality of the products often cannot be avoided.

This is generally connected with great expenses, since the market value of the not landed fruit drops. The provision of personnel to monitor the containers is also a cost factor.

The object of this invention is to specify a method, with which the effects of the above mentioned disadvantages can be perceivable reduced or even completely prevented.

According to the invention this objective is achieved by that the conditions of the atmosphere in the CA containers, for example temperature or ripening gas content and, possibly, the condition of their equipment for influencing this atmosphere could be centrally observed. Thus it is feasible, for example, to let fruits ripe or to delay the ripening should the environmental conditions change. By a central monitoring of the position of the container it is, for example, feasible to become aware of the theft of a container. Further typical conditions of a container are the conditions of its equipment like, for example the refrigerator and gas generating unit.

The objective is further achieved by that the conditions of the atmosphere in the CA containers, like, for example, temperature or ripening gas content, and, possibly, the condition of their equipment used to influence this atmosphere are centrally influenced. This method is advantageous, since the quick access to detailed information allows a quick reaction to deviate from the nominal conditions.

In an advantageous development of the method according to the invention the conditions of the containers and their contents can be observed and/or influenced from the ship, vehicle and the like. The possibility to centrally observe and/or influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the container from the ship, vehicle or the like is particularly advantageous because in this manner the typical parameters of the transporting vehicle, e.g. the position of a ship, which influence the

nominal conditions of the atmosphere and the equipment of the container, can be taken into consideration. By adapting the nominal conditions in this manner it is feasible to improve the quality of the transported goods, e.g. of fruits, during sea transport.

In a further advantageous development of the method according to the invention the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers can be stationarily observed and/or influenced, thus making it particularly simple to adapt the nominal conditions of the atmosphere and the equipment of the containers to suit the conditions of the sea transport, like, for example date of sale or destination of the fruits. In this manner the ripening process, for example, of such fruits can be monitored by a stationary monitoring centre and adapted to suit the marketing circumstances. Conversely, it is of course also possible to influence the transport route or the destination based on the information of the atmosphere and of the equipment of the container. In addition, the products can be centrally monitored assisted by computers, thus increasing the reliability of the monitoring and reducing their costs.

In a further advantageous development of the invention the equipment to carry out the method to monitor the CA containers are used to prevent theft. In an advantageous manner this is carried out in conjunction with the determination of the position of the CA container, in particular with a satellite positioning method, like, for example, GPS. In this case the theft of a container can be perceived by the deviation of the position of the container from its nominal position. Possible strategies of a reaction are, for example, the triggering of an alarm on the container or the switching off of the supply equipment for the purpose of making the contents of the container unusable.

In a further advantageous development of the invention the exchange of information necessary to observe and/or to influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers is carried out in a wireless manner. This is carried out preferably by means of an existing communication system, e.g. maritime radio or telephone, in particular satellite telephone or other satellite communication techniques. These represent a particularly reliable and proven communication system for the transmission of the information regarding the condition of the containers and their contents as well as for instructions to influence their conditions.

In a further advantageous development of the invention the exchange of information necessary to observe and/or to influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers is carried out via the transmission system that is used for communication with each other by the ships, vehicles or the like transporting the containers to be monitored and the stationary positions.

The utilisation of the existing infrastructure for communication has particular economical advantages, since no separate infrastructure has to be constructed.

In a further advantageous development of the invention the exchange of information necessary to observe and/or to influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the container is carried out via one or several relay stations, e.g. satellites or radio stations, preferably also via a communication relay connected with the ship, vehicle or the like. The use of a communication relay connected with the ship or vehicle results in a considerable cost reduction of the method according to the invention, since a communication system capable to communicate, for example, with a stationary monitoring centre, will not be required for the containers. When using a communication relay connected with the ship, vehicle or the like, instead of a communication equipment effective in this manner a communication system [is used?; word missing] that merely has to bridge the distance between the container and the communication relay. The communication relay connected with the ship, vehicle or the like must have only an efficient communication equipment for the exchange of information with the monitoring centre.

The exchange of information required to observe the conditions of the containers and their contents can take place upon an enquiry by, for example, a stationary monitoring centre or a centre on the ship, vehicle or the like, at specified time intervals and/or when exceeding specified, preferably graded, tolerance values of the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers. In this manner one can very quickly react to achieve changes regarding the conditions of the containers or their contents or changes regarding time of sale, place of sale or duration of voyage.

A container monitoring system to carry out the method and to monitor the condition of the containers and their contents preferably has condition monitoring equipment with

interfaces with container sensors for the measuring of the conditions of containers and their contents and with container actors to change the conditions of containers and their contents as well as an interface with a communication connection with a central, in particular stationary, monitoring centre. At the same time it is also particularly advantageous if a condition-monitoring equipment has a control device to carry out steps requested by a, preferably stationary, monitoring centre and/or possibly to independently control and regulate the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers. This is a particularly advantageous configuration of a condition monitoring equipment. The independent control of the conditions of the containers, whereby only the nominal conditions have to be transmitted from a preferably stationary monitoring centre to the condition-monitoring equipment, results in particular in a marked reduction of the communication expenses when compared with a total control of the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers via the stationary monitoring centre.

In a further advantageous development of the invention the condition-detecting equipment are protected from environmental influences, in particular they have a corrosion-, water-, sea water-, weather- and shock-proof construction, thus considerably increasing the reliability of such condition-monitoring equipment.

In an advantageous development of the invention the condition-monitoring equipment can be installed in existing installation spaces for the container equipment, thus reducing to a minimum the construction costs connected with the fitting of the condition-monitoring equipment. Further advantages of inventive details become apparent from the following description, based on drawings and in conjunction with the sub-claims. They show in:

Fig.1 - the exemplary application of the method according to the invention for the sea transport of containers,

Fig.2 - the advantageous application of a relay station connected with the ship, vehicle or the like,

Fig.3 - two alternative types of exerting influence on the container by the stationary monitoring centre,

Fig.4 - an advantageous hardware architecture of a condition monitoring device,

Fig.5 - the installation of a condition monitoring device in a container.

Fig.1 shows the exemplary application of the method according to the invention for the sea transport of containers 7, whereby the conditions of the containers transported by ship 8 and their contents are transmitted to a stationary monitoring centre 12. This transmission is carried out via a communication connection 10 between the containers 7 and a satellite 9, as well as via a communication connection 11 between the satellites 9 and the stationary monitoring centre 12. The communication connection between the container 7 and the stationary monitoring centre 12 is used to transmit the actual and the nominal conditions of the atmosphere and of the equipment of the container, like temperature, air humidity, air composition, in particular oxygen content, nitrogen content, carbon dioxide content or ripening gas content in the container, the position of the container, shocks or the condition of the technical equipment of the containers like, for example, of a refrigerator.

Fig.2 shows the advantageous use of a communication relay connected with the ship, vehicle or the like. This replaces the direct communication connection 10 between the container 7 and the satellite 9 by a communication connection 14 between the container and the communication relay 13 as well as by a communication connection 15 between the communication relay and the satellite.

Fig.3 shows two alternative forms of influencing the container 7. The normal influencing and/or monitoring of the container 7 via the stationary monitoring centre 12 is carried out directly via condition monitoring devices 1. However, an alternative influencing of the container 7 could be carried out by personnel or equipment 16 positioned on the ship or the vehicle. Such an influencing may be required for changing the conditions which cannot be carried out by condition monitoring equipment, or in the case of breakdown of one of the condition monitoring equipment 1. Thus a fall back path of

influencing and/or monitoring the container 7 can be via the stationary monitoring centre by personnel or via equipment 16 positioned on the ship or vehicle.

Fig.4 shows an advantageous development of the hardware architecture of a condition monitoring equipment 1. It comprises a control module 2 and a communication module 3. To control the container 7 and its contents, the control module 2 processes the information provided by the container sensors 5 and influences the conditions via corresponding container actors 4. The control module 2 receives the nominal specifications from the stationary monitoring centre 12 via the communication module. Furthermore, the communication module 3 passes on information provided by the container sensors 5 to the stationary monitoring centre 12. By virtue of this hardware architecture of the condition monitoring equipment 1, it can be constructed particularly simply by using commercially available components. Thus it is possible to use a microcontroller, an SPS[stored program control?] or an industrial PC for the control module 2. The communication module 3 is preferably implemented as a commercially available telephone or radio component.

Fig.5 shows the placement of a condition monitoring equipment 1 in a container 7. On this occasion the condition monitoring equipment 1 is accommodated in an existing installation space 6 for the container equipment.

### Patent claims

1. A method to monitor the internal atmosphere of so called CA containers (7), i.e. containers with a controlled atmosphere, and possibly their equipment used to influence this atmosphere, for example to monitor CA containers (7) during the sea transport, characterised in that the conditions of the atmosphere in the CA containers, like, for example, temperature or ripening gas content, and possibly the condition of their equipment used to influence this atmosphere are observed from a centre.
2. A method to monitor the internal atmosphere of so called CA containers (7), i.e. containers with a controlled atmosphere, and possibly their equipment used to influence this atmosphere, for example to monitor CA containers (7) during the sea transport, in particular according to claim 1, characterised in that the conditions of the atmosphere in the CA containers, like, for example, temperature or ripening gas content, and, possibly, the condition of their equipment used to influence this atmosphere are centrally influenced.
3. A method according to claim 1 or 2, characterised in that the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers (7) can be observed and/or influenced from the ship, vehicle and the like.
4. A method according to claim 1, 2 or 3, characterised in that the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers (7) can be stationarily observed and/or influenced.
5. A method according to claim 1, 2, 3 or 4, characterised in that the equipment to carry out the method to monitor the CA containers are used to prevent theft.
6. A method according to claim 5, characterised in that the position of the CA container is determined in particular with a satellite positioning method, like, for example, GPS.

7. A method according to claim 1, 2, 3, 4, 5 or 6, characterised in that the exchange of information necessary to observe and/or to influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers (7) is carried out in a wireless manner.
8. A method according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7, characterised in that the exchange of information necessary to observe and/or to influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers (7) is carried out by means of an existing communication system, e.g. maritime radio or telephone, in particular satellite telephone or other satellite communication techniques.
9. A method according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 or 8, characterised in that the exchange of information necessary to observe and/or to influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers (7) is carried out via the transmission system that is used for communication with each other by the ships, vehicles or the like transporting the containers (7) to be monitored and the stationary positions.
10. A method according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 or 9, characterised in that the exchange of information necessary to observe and/or to influence the conditions of the atmosphere and of the equipment of the container (7) is carried out via one or several relay stations, e.g. satellites or radio stations, preferably also via a communication relay connected with the ship, vehicle or the like.
11. A method according one or several of claims 1 to 10, characterised in that the monitoring of the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers (7) is carried out in the same stationary centre in which the logistic coordination of the ships, vehicles or the like transporting the containers (7) to be monitored or of the container (7) itself takes place.

12. A container monitoring system to carry out the method to monitor the atmosphere and the equipment of containers (1)*[sic]* according to one or several of claims 1 to 10, characterised in that it [the system] has condition monitoring equipment (1) with interfaces with container sensors (4) for the measuring of the conditions of the atmosphere and of the equipment of containers (7) and with container actors (5) to change the conditions of containers (7) and their contents as well as an interface with a communication connection with an in particular stationary monitoring centre.
13. A container monitoring system according to claim 12, characterised in that a condition-monitoring equipment (1) has a control device (2) to carry out steps requested by the, preferably stationary, monitoring centre (12) and/or possibly to independently control and regulate the conditions of the atmosphere and of the equipment of the containers (7).
14. A container monitoring system according to claim 12 or 13, characterised in that the condition-detecting equipment (1) are protected from environmental influences, in particular they have a corrosion-, water-, sea water-, weather- and shock-proof construction.
15. A container monitoring system according to claim 12, 13 or 14, characterised in that the condition-monitoring equipment (1) can be installed in existing installation spaces (6) for the container equipment.

---

3 drawings

---

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:

Int. Cl.:

Offenlegungstag:

DE 195 34 948 A1

B 65 D 79/02

27. März 1997

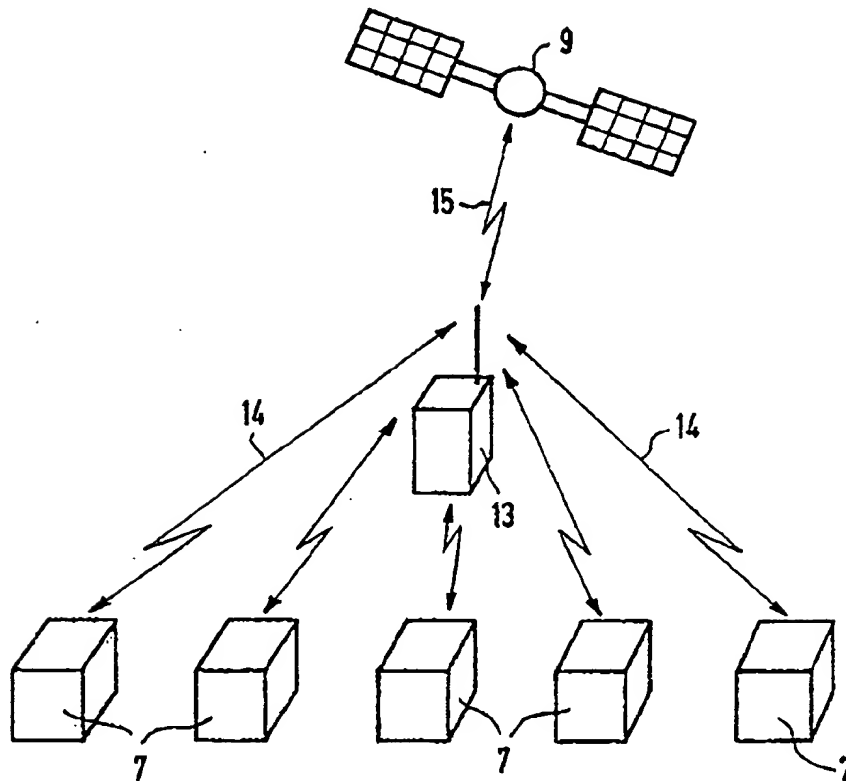


FIG 2

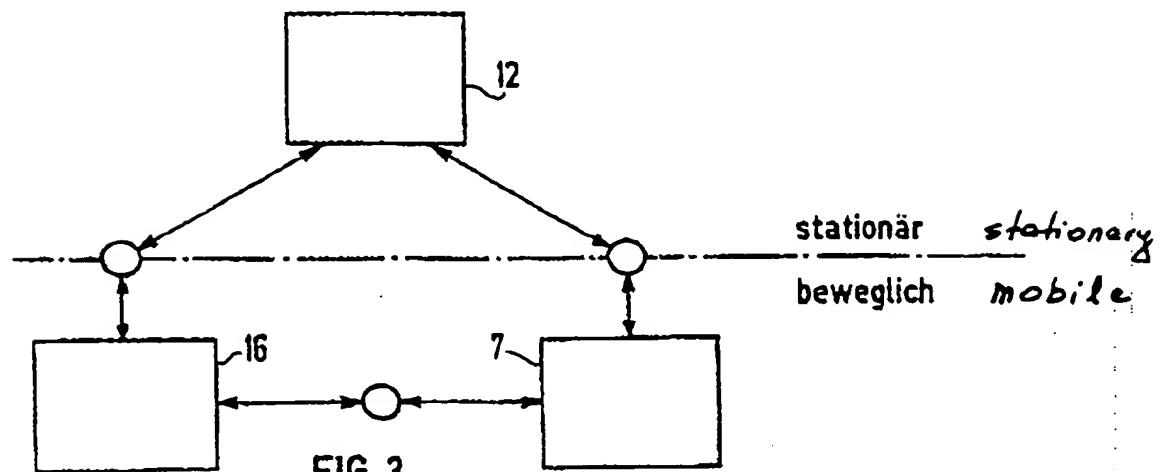


FIG 3



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 34 948 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 65 D 79/02**  
B 65 D 81/18  
B 65 D 81/24  
B 65 D 88/74  
H 04 Q 9/00  
// G01S 5/12, H04B  
7/185

⑳ Aktenzeichen: 195 34 948.2  
㉑ Anmeldetag: 20. 9. 95  
㉒ Offenlegungstag: 27. 3. 97

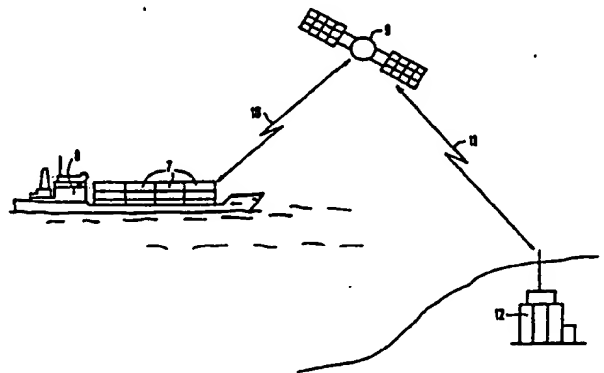
**DE 195 34 948 A 1**

⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE; Fa. Horst  
Qualmann, 21423 Winsen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 81541 München

⑦② Erfinder:  
Storm, Peter, 21035 Hamburg, DE; Qualmann, Horst,  
21423 Winsen, DE

⑤④ **Containerüberwachungsverfahren**

⑤⑦ Verfahren zur Überwachung der Innenatmosphäre von sogenannten CA-Containern, d. h. Containern mit kontrollierter Atmosphäre, und ggf. ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre, z. B. zur Überwachung von CA-Containern auf dem Seetransport, wobei die Zustände der Atmosphäre in den CA-Containern, wie z. B. Temperatur oder Reifegasgehalt, und ggf. der Zustand ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre zentral beobachtet und/oder beeinflusst werden.



**DE 195 34 948 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zustandsüberwachung von Containern und ihrer Ladung auf dem Transport, insbesondere von Containern mit leicht verderblicher Ladung auf dem Seetransport.

Es ist aus der DE 38 29 435 bekannt, leicht verderbliche Waren in Containern mit kontrollierter Atmosphäre, d. h. z. B. in Containern mit kontrollierter Innentemperatur, kontrollierter Luftzusammensetzung oder kontrollierter Luftfeuchtigkeit zu transportieren. So ist es z. B. vorteilhaft, Südfrüchte aus den Erzeugerländern auf dem Seeweg in derartigen Containern in die Abnehmerländer zu transportieren, wobei mittels gezielt eingestellter Temperatur und Luftfeuchtigkeit, aber insbesondere auch der Zusammensetzung der Luft bzw. dem Reifegasgehalt im Inneren des Containers, der Reifeszustand beeinflußt werden kann. Da Dauer des Transports sowie Verkaufszeitpunkt und -ort häufig erst gegen Ende des Transports feststehen, ist es wünschenswert, die Reifung der Früchte den sich ändernden Randbedingungen anzupassen. Auf dem Seetransport wird diese Aufgabe von Besatzungsmitgliedern bei Kontrollgängen wahrgenommen, auf dem Landtransport z. B. beim Transport auf der Schiene, ist dieses dagegen schlecht möglich. Die Einflußnahme durch den Menschen z. B. auf Schiffen, ist zwar gegenüber einer nicht erfolgten Einflußnahme, z. B. auf dem Landtransport, vorteilhaft, kann jedoch häufig eine deutliche Herabsetzung der Qualität der Ware nicht verhindern.

Dieser ist im allgemeinen mit hohen Kosten verbunden, da der Marktwert der angelandeten Früchte sinkt. Auch ist die Bereitstellung von Personal zur Containerüberwachung ein Kostenfaktor.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, mit dem die oben genannten Nachteile in ihren Auswirkungen deutlich reduziert wenn nicht gar beseitigt werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Zustände der Atmosphäre in den CA-Containern, wie z. B. Temperatur oder Reifegasgehalt, und ggf. der Zustand ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre zentral beobachtet werden. So ist es z. B. möglich, Früchte reifen zu lassen oder die Reifung zu verzögern, wenn sich die Umgebungsbedingungen verändern. Durch die zentrale Überwachung der Position eines Containers ist es z. B. möglich, den Diebstahl des Containers zu erkennen. Weitere typische Zustände eines Containers sind die Zustände seiner Aggregate, wie z. B. Kühl- oder Gasaggregate.

Die Aufgabe wird weiterhin dadurch gelöst, daß die Zustände der Atmosphäre in den CA-Containern, wie z. B. Temperatur oder Reifegasgehalt, und ggf. der Zustand ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre zentral beeinflußt werden. Dieses Verfahren ist vorteilhaft, da der schnelle Zugriff auf detaillierte Informationen eine schnelle Reaktion auf Abweichungen von Sollzuständen zuläßt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Zustände der Container und ihrer Ladung vom Schiff, Fahrzeug o. ä. aus beobachtbar und/oder beeinflussbar. Die Beobachtbarkeit bzw. Beeinflussbarkeit der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container zentral vom Schiff, Fahrzeug o. ä. aus, ist deshalb besonders vorteilhaft, da auf diese Weise typische Parameter des Transportfahrzeugs, z. B. die Position eines Schiffes, die die Sollzustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container

beeinflussen, berücksichtigt werden können. Durch eine derartige Adaption der Sollzustände ist es möglich, die Qualität von transportierten Gütern, z. B. Früchten auf dem Überseetransport, zu erhöhen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container stationär beobachtbar und/oder beeinflussbar, wodurch es besonders einfach ist, die Sollzustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container an Umstände, wie z. B. den Verkaufszeitpunkt oder den Zielort von Früchten auf dem Seetransport anzupassen. Auf diese Weise kann z. B. der Reifeprozess derartiger Früchte in einer stationären Überwachungszentrale überwacht und an die Umstände der Vermarktung angepaßt werden. Umgekehrt ist es natürlich auch möglich, aufgrund der Information über den Zustand der Atmosphäre und der Aggregate der Container den Transportweg oder den Zielort zu beeinflussen. Die Waren können außerdem zentral computergestützt überwacht werden, wodurch die Zuverlässigkeit der Überwachung erhöht und ihre Kosten gesenkt werden können.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens zur Überwachung von CA-Containern für eine Diebstahlsicherungssicherung verwendet. Dies geschieht vorteilhafter Weise im Zusammenhang mit einer Bestimmung der Position der CA-Container, insbesondere mit einem Satellitenortungsverfahren, wie z. B. GPS. In diesem Fall kann der Diebstahl eines Containers durch Abweichung der Position des Containers von seiner Sollposition erkannt werden. Mögliche Strategien einer Reaktion sind z. B. das Auslösen eines Alarms am Container oder das Abschalten der Versorgungsaggregate um die Ladung des Containers unbrauchbar zu machen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt der zur Beobachtung und/oder Beeinflussung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container notwendige Informationsaustausch drahtlos. Dies geschieht vorteilhafterweise mittels eines bestehenden Kommunikationssystems, z. B. Seefunk oder Telefon, insbesondere Satellitentelefon oder andere Satellitenkommunikationstechniken. Diese stellen ein besonders zuverlässiges und erprobt es Kommunikationssystem zur Übertragung der Zustandsinformation der Container und ihrer Ladung sowie zur Beeinflussung dieser Zustände notwendigen Instruktionen dar.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt der zur Beobachtung und/oder Beeinflussung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container notwendige Informationsaustausch über das Übertragungssystem, über das die zu überwachenden Container transportierenden Schiffe, Fahrzeuge o. ä. und stationäre Stellen miteinander kommunizieren.

Die Ausnutzung vorhandener Infrastruktur zur Kommunikation ist ökonomisch besonders vorteilhaft, da keine eigene Infrastruktur aufgebaut werden muß.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt der zur Beobachtung und/oder Beeinflussung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container notwendige Informationsaustausch über eine oder mehrere Relaisstationen z. B. Satelliten oder Funkstationen, vorteilhafterweise auch über ein mit dem Schiff, Fahrzeug o. ä. verbundenes Kommunikationsrelais. Die Verwendung eines mit dem Schiff oder Fahrzeug verbundenen Kommunikationsrelais

führt zu einer deutlichen Kostenreduktion für das erfindungsgemäße Verfahren, da für die Container ein Kommunikationssystem, das in der Lage ist, z. B. mit einer stationären Überwachungszentrale zu kommunizieren, eingespart wird. Anstelle einer derart leistungsfähigen Kommunikationseinrichtung tritt bei Verwendung eines mit dem Schiff, Fahrzeug o. ä. verbundenen Kommunikationsrelais ein Kommunikationssystem, das lediglich die Distanz zwischen Container und Kommunikationsrelais überbrücken muß. Lediglich das mit dem Schiff, Fahrzeug o. ä. verbundene Kommunikationsrelais muß eine leistungsfähige Kommunikationseinrichtung zum Informationsaustausch mit der Überwachungszentrale aufweisen.

Der zur Beobachtung der Zustände der Container oder ihrer Ladung notwendige Informationsaustausch kann auf Anfrage, z. B. einer stationären Überwachungszentrale oder einer Zentrale auf dem Schiff, Fahrzeug o. ä., in bestimmten zeitlichen Abständen und/oder bei Überschreiten bestimmter, vorzugsweise gestaffelter Toleranzwerte der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container erfolgen. Auf diese Weise kann schnell auf Ereignisse wie Zustandsveränderungen der Container oder ihrer Ladung oder Änderung von Verkaufszeitpunkt, -ort oder Reisedauer reagiert werden.

Ein Containerüberwachungssystem zur Durchführung des Verfahrens und Zustandsüberwachung von Containern und ihrer Ladung weist vorteilhafterweise Zustandsüberwachungsgeräte mit Schnittstellen zu Containersensoren zum Messen der Zustände von Containern und ihrer Ladung und zu Containeraktoren zur Veränderung der Zustände von Containern und ihrer Ladung sowie eine Schnittstelle zu einer Kommunikationsverbindung mit einer zentralen, insbesondere stationären, Überwachungszentrale auf. Dabei ist es weiter besonders vorteilhaft, wenn ein Zustandsüberwachungsgerät eine Steuerung zum Ausführen von einer, vorteilhafterweise stationären, Überwachungszentrale angeordneten Maßnahmen und/oder ggf. zur selbständigen Steuerung und Regelung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container aufweist. Dies ist eine besonders vorteilhafte Konfiguration eines Zustandsüberwachungsgerätes. Insbesondere führt die selbständige Regelung der Containerzustände, bei der nur die Sollzustände von einer, vorzugsweise stationären, Überwachungszentrale an das Zustandsüberwachungsgerät übertragen werden müssen zu einer deutlichen Verringerung des Kommunikationsaufwandes gegenüber einer vollständigen Regelung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container durch die stationäre Überwachungszentrale.

In einer weiterhin vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Zustandserkennungsgeräte vor Umwelteinflüssen geschützt, insbesondere korrosions-, wasser-, seewasser-, wetter- und erschütterungsfest ausgebildet, wodurch sich die Zuverlässigkeit derartiger Zustandsüberwachungsgeräte deutlich erhöht.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Zustandsüberwachungsgeräte in vorhandenen Einbauräume für Containeraggregate einbaubar, wodurch der konstruktive Aufwand durch die Ausrüstung mit Zustandsüberwachungsgeräten auf ein Minimum reduziert wird. Weitere Vorteile erfinderischer Einzelheiten ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung, anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den Unteransprüchen. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 die beispielhafte Anwendung des erfindungsge-

mäßen Verfahrens für den Seetransport von Containern,

Fig. 2 die vorteilhafte Verwendung einer mit dem Schiff, Fahrzeug, o. ä. verbundenen Relaisstation,

Fig. 3 zwei alternative Arten der Einflußnahme durch die stationäre Überwachungszentrale auf Container,

Fig. 4 eine vorteilhafte Hardwarearchitektur eines Zustandsüberwachungsgerätes,

Fig. 5 den Einbau Zustandsüberwachungsgerätes in einen Container.

Fig. 1 zeigt die beispielhafte Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für den Seetransport von Containern 7 nach dem die Zustände der mit einem Schiff 8 transportierten Container und ihrer Ladung an eine stationäre Überwachungszentrale 12 übertragen werden. Diese Übertragung erfolgt über eine Kommunikationsverbindung 10 zwischen den Containern 7 und einem Satellit 9, sowie einer Kommunikationsverbindung 11 zwischen dem Satelliten 9 und der stationären Überwachungszentrale 12. Über die Kommunikationsverbindung zwischen Container 7 und stationärer Überwachungszentrale 12 werden die Ist- und Soll-Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftzusammensetzung, insbesondere Sauerstoffgehalt, Stickstoffgehalt, Kohlendioxidgehalt oder Reifegasgehalt im Container, die Position der Container, Erschütterungen oder der Zustand der technischen Einrichtungen des Containers wie etwa einem Kühlaggregat, übertragen.

Fig. 2 zeigt die vorteilhafte Verwendung eines mit dem Schiff, Fahrzeug, o. ä. verbundenes Kommunikationsrelais. Dabei wird die direkte Kommunikationsverbindung 10 zwischen Container 7 und Satellit 9 durch eine Kommunikationsverbindung 14 zwischen Container und Kommunikationsrelais 13 sowie durch eine Kommunikationsverbindung 15 zwischen Kommunikationsrelais und Satellit ersetzt.

Fig. 3 zeigt zwei alternative Formen der Einflußnahme auf die Container 7. Die normale Einflußnahme bzw. Überwachung der Container 7 durch die stationäre Überwachungszentrale 12 erfolgt direkt über Zustandsüberwachungsgeräte 1. Alternativ kann jedoch die Einflußnahme auf die Container 7 durch Personal oder schiffs- bzw. fahrzeugseitige Einrichtungen 16 vorgenommen werden. Eine derartige Einflußnahme kann für Zustandsänderungen erforderlich sein, die nicht von Zustandsüberwachungsgeräten übernommen werden können, oder bei Ausfall eines Zustandsüberwachungsgerätes 1. So kann der Weg der Einflußnahme bzw. Überwachung der Container 7 durch die stationäre Überwachungszentrale über Personal oder über schiffs- bzw. fahrzeugseitige Einrichtungen 16 als Rückfallebene dienen.

Fig. 4 zeigt eine vorteilhafte Ausgestaltung der Hardwarearchitektur eines Zustandsüberwachungsgerätes 1. Es besteht aus einem Steuerungsmodul 2 und einem Kommunikationsmodul 3. Zur Regelung der Container 7 und ihrer Ladung verarbeitet das Steuerungsmodul 2 die von Containersensoren 5 gelieferten Informationen und beeinflusst die Zustände über entsprechende Containeraktoren 4. Über das Kommunikationsmodul erhält das Steuerungsmodul 2 die Sollvorgaben aus der stationären Überwachungszentrale 12. Das Kommunikationsmodul 3 leitet zudem die von den Containersensoren 5 gelieferten Informationen an die stationäre Überwachungszentrale 12 weiter. Durch diese Hardwarearchitektur des Zustandsüberwachungsgerätes 1 kann dieses besonders einfach aus handelsüblichen

Komponenten zusammengesetzt werden. Dabei kommen für das Steuerungsmodul 2 ein Mikrokontroller, eine SPS oder ein Industrie-PC in Frage. Das Kommunikationsmodul 3 wird vorteilhafterweise durch handelsübliche Telefon- oder Funkbausteine implementiert.

Fig. 5 zeigt die Unterbringung eines Zustandsüberwachungsgerätes 1 in einem Container 7. Dabei wird das Zustandsüberwachungsgerät 1 in einem vorhandenen Einbauraum 6 für Containeraggregate untergebracht.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Innenatmosphäre von sogenannten CA-Containern (7), d. h. Containern mit kontrollierter Atmosphäre, und ggf. ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre, z. B. zur Überwachung von CA-Containern (7) auf dem Seetransport, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zustände der Atmosphäre in den CA-Containern, wie z. B. Temperatur oder Reifegasgehalt, und ggf. der Zustand ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre zentral beobachtet werden.
2. Verfahren zur Überwachung der Innenatmosphäre von sogenannten CA-Containern (7), d. h. Containern mit kontrollierter Atmosphäre, und ggf. ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre, z. B. zur Überwachung von CA-Containern (7) auf dem Seetransport, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zustände der Atmosphäre in den CA-Containern, wie z. B. Temperatur oder Reifegasgehalt, und ggf. der Zustand ihrer Aggregate zur Beeinflussung dieser Atmosphäre zentral beeinflußt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) von Schiff, Fahrzeug, o. ä. aus beobachtbar und/oder beeinflussbar sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) stationär beobachtbar und/oder beeinflussbar sind.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens zur Überwachung von CA-Containern für eine Diebstahlssicherung verwendet werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Position der CA-Container, insbesondere mit einem Satellitenortungsverfahren, wie z. B. GPS, bestimmt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zur Beobachtung und/oder Beeinflussung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) notwendige Informationsaustausch drahtlos erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zur Beobachtung und Beeinflussung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) notwendige Informationsaustausch mittels eines bestehenden Kommunikationssystems, z. B. Seefunk oder Telefon, insbesondere Satellitentelefon, oder andere Satellitenkommunikationstechniken erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zur Beobachtung

und/oder Beeinflussung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) notwendige Informationsaustausch über das Übertragungssystem, über das die zu überwachenden Container (7) transportierenden Schiffe, Fahrzeuge o. ä. und stationäre Stellen miteinander kommunizieren, erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zur Beobachtung und/oder Beeinflussung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) notwendige Informationsaustausch über eine oder mehrere Relaisstationen, z. B. Satelliten oder Funkstation, vorteilhafterweise auch über ein mit dem Schiff, Fahrzeug o. ä. verbundenes Kommunikationsrelais, erfolgt.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) in derselben stationären Zentrale durchgeführt wird, in der die logistische Koordination der die zu überwachenden Container (7) transportierenden Schiffe, Fahrzeuge o. ä. oder der Container (7) selbst erfolgt.

12. Container-Überwachungssystem zur Durchführung des Verfahrens zur Überwachung der Atmosphäre und der Aggregate von Containern (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß es Zustandsüberwachungsgeräte (1) mit Schnittstellen zu Containersensoren (4) zum Messen der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate von Containern (7) und zu Containeraktoren (5) zur Veränderung der Zustände von Containern (7) und ihrer Ladung sowie eine Schnittstelle zu einer Kommunikationsverbindung mit einer, vorzugsweise stationären, Überwachungszentrale (12) aufweist.

13. Container-Überwachungssystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Zustandsüberwachungsgerät (1) eine Steuerung (2) zur Ausführung der von der, vorzugsweise stationären, Überwachungszentrale (12) angeordneten Maßnahmen und/oder zur ggf. selbständigen Steuerung und Regelung der Zustände der Atmosphäre und der Aggregate der Container (7) aufweist.

14. Container-Überwachungssystem nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zustandsüberwachungsgeräte (1) vor Umwelteinflüssen geschützt, insbesondere korrosions-, wasser-, seewasser-, wetter- und erschütterungsfest, ausgebildet sind.

15. Container-Überwachungssystem nach Anspruch 12, 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zustandsüberwachungsgeräte (1) in vorhandene Einbauträume (6) für Containeraggregate einbaubar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

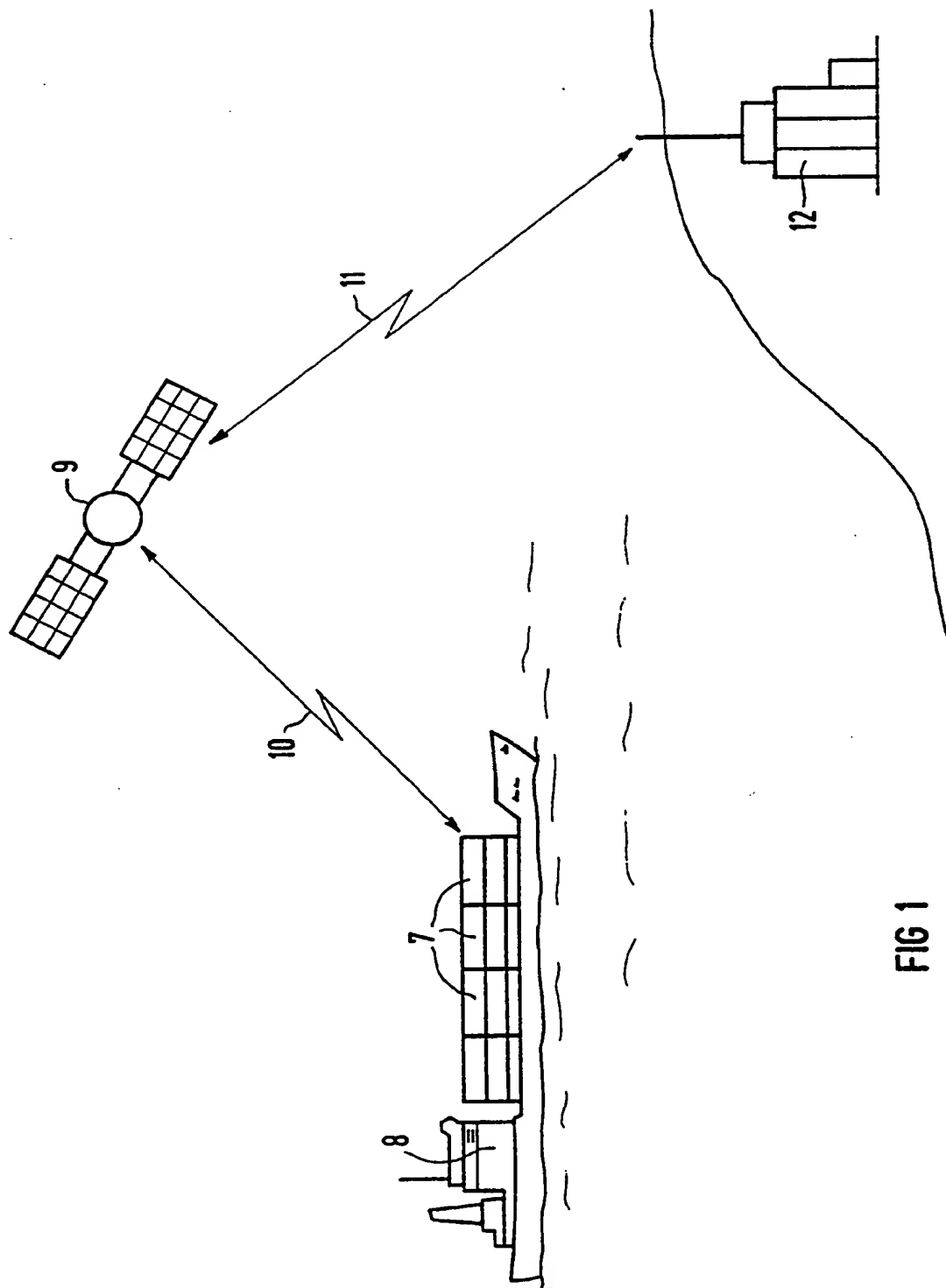


FIG 1

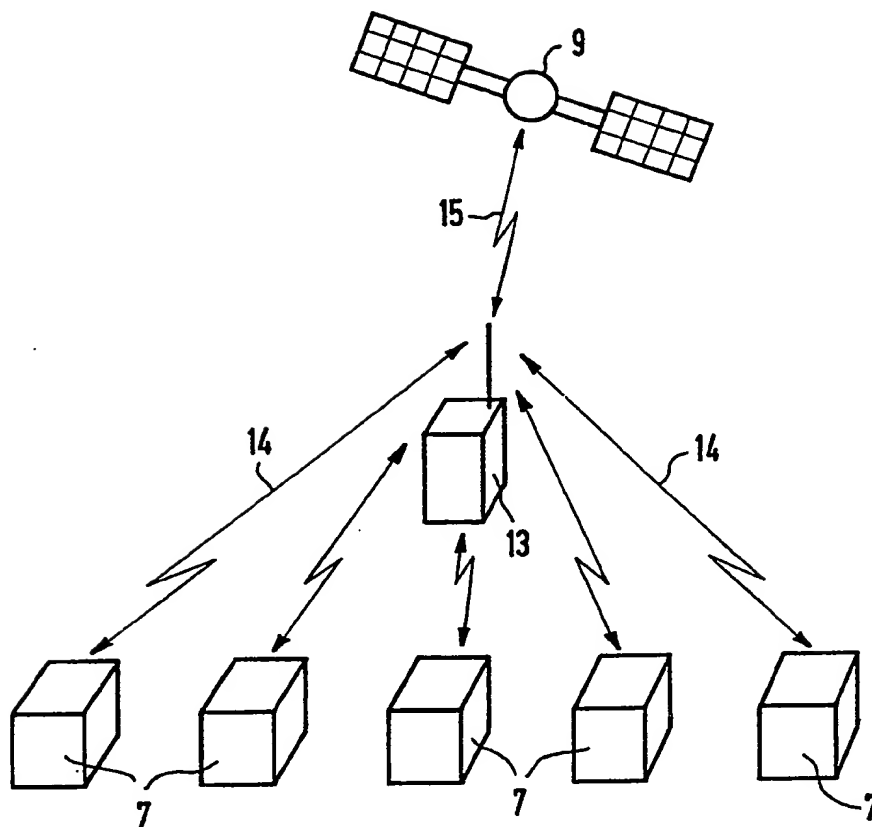


FIG 2

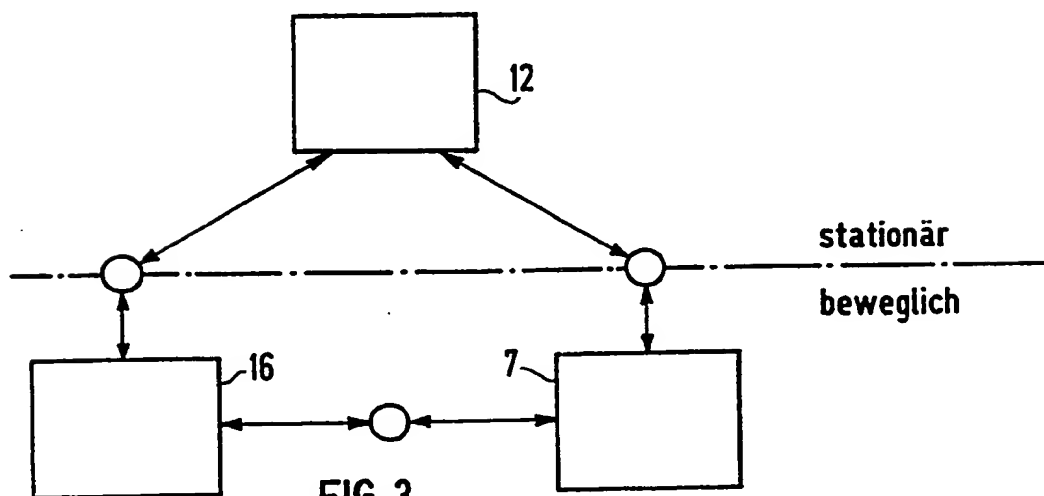


FIG 3

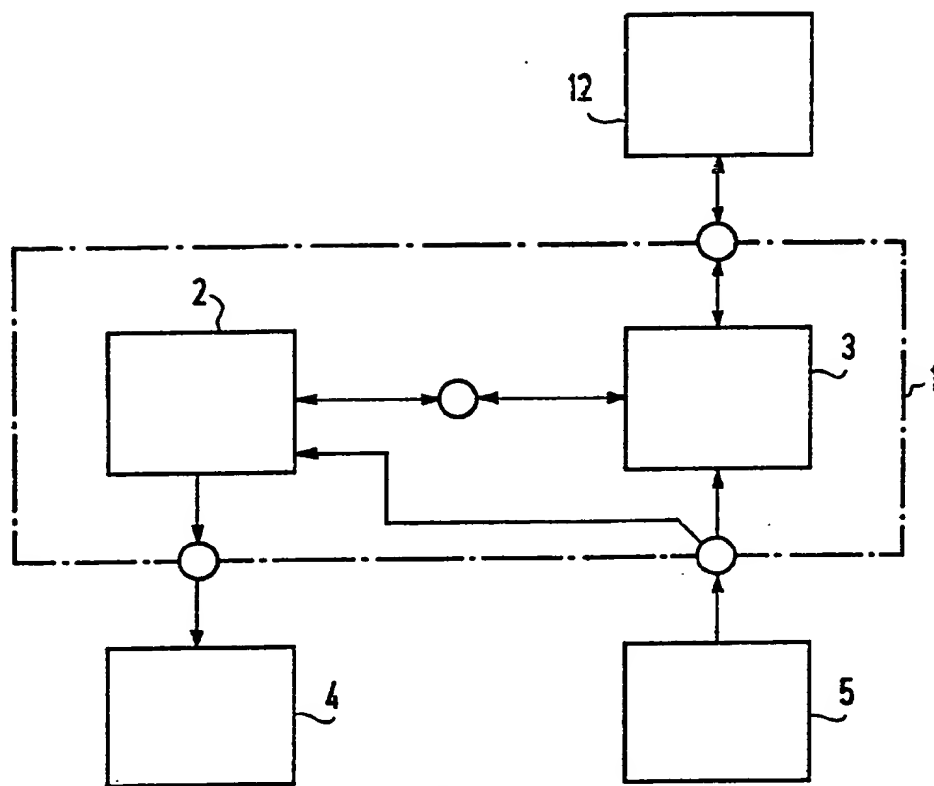


FIG 4

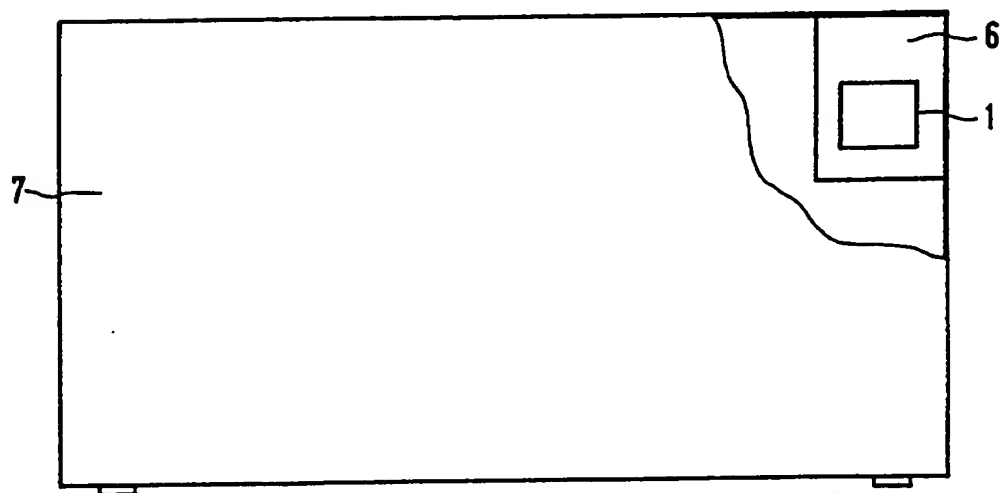


FIG 5